

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-293002

(43)Date of publication of application : 21.10.1994

(51)Int.Cl.

B27B 31/06

B27L 5/02

(21)Application number : 05-340486

(71)Applicant : TAIHEI MACH WORKS LTD

(22)Date of filing : 07.12.1993

(72)Inventor : OKO KOUICHI

ISOGAWA YOSHIFUMI

HASHIMOTO SOUICHI

MURAKAMI MASANORI

RIKUURA TETSUTARO

TSUKASHITA NORIYUKI

(30)Priority

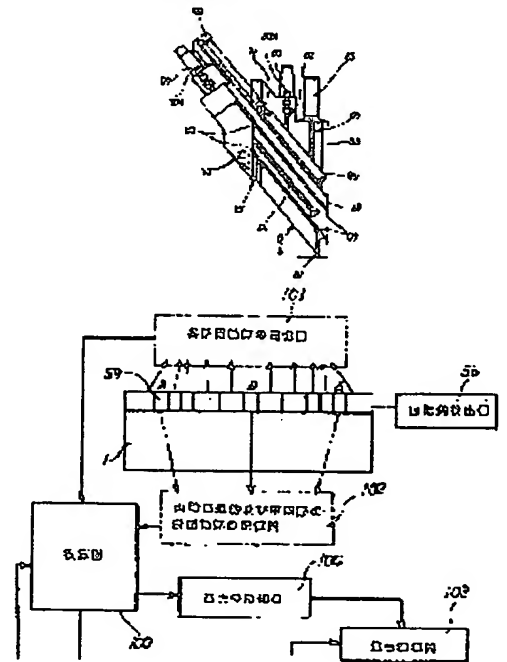
Priority number : 04362152 Priority date : 22.12.1992 Priority country : JP

## (54) ALIGNING METHOD AND ALIGNING SUPPLY METHOD OF LOG AND DEVICE THEREOF

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a maximum inscribing circle in a sectional contour at both ends of a log directed by rotating the log around a temporary axial center or in the log section, in which a central section is added to both ends of the log, improve the accuracy of the aligning of the log while using the center line of maximum right circular cylinders on the inside of all sectional contour data as an axial center as employing the direction of the maximum right circular cylinders based on the array of the maximum right circular cylinders as a reference and enhance the efficiency of the arithmetic processing of the alignment.

**CONSTITUTION:** Each maximum inscribing circle is acquired on the basis of sectional contour data at the three positions of sections A, A in the vicinity of both end sections of a log 1 and a central section B by a computing element 100. Each maximum inscribing circle of three sectional contours in the vicinity of both end sections of the log 1 and at the central section is obtained, and the direction of maximum right circular cylinders capable of acquiring in the longitudinal direction of the log 1 on the basis of the array of these three maximum inscribing circles is predicted. The computation of such maximum inscribing circles, the determination of the direction properties of the maximum right circular cylinders and the computation of maximum cylinders are conducted by the computing element 100. The coordinate value of an obtained turning axial center is output to the motor 83 of a lifting mechanism and the motor 89 of a reciprocating motion mechanism in an inclined beam 69 and a carrying pawl 70.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 18.06.2002

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-293002

(43)公開日 平成 6 年(1994)10月21日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 7 B 31/06		7632-3C		
B 2 7 L 5/02		B 2101-2B		

審査請求 未請求 請求項の数15 F D (全 20 頁)

(21)出願番号	特願平5-340486	(71)出願人	000148818 株式会社太平製作所 愛知県小牧市大字入鹿出新田字新道900番地
(22)出願日	平成 5 年(1993)12月 7 日	(72)発明者	尾子 公一 愛知県名古屋市南区松池町 1 丁目 4 番 1 号
(31)優先権主張番号	特願平4-362152	(72)発明者	五十川 芳文 愛知県春日井市割塚町207番地 セブンス ターマンション第 2 春日井
(32)優先日	平 4 (1992)12月22日	(72)発明者	橋本 創一 愛知県名古屋市天白区天白町平針黒石2878 番地2011
(33)優先権主張国	日本 (J P)	(74)代理人	弁理士 菅原 正倫

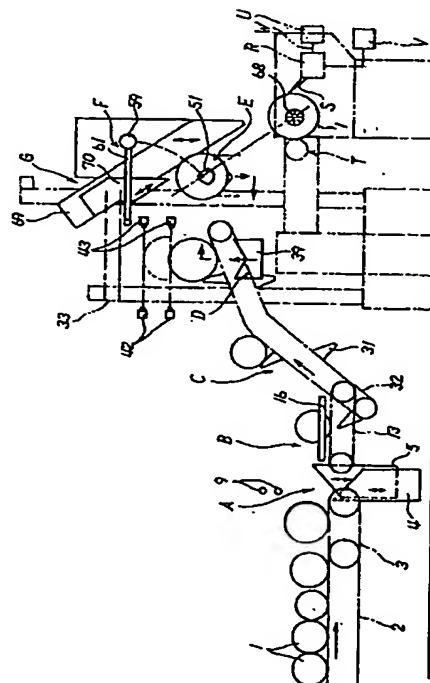
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 原木の芯出し方法、芯出し供給方法およびそれらの装置

(57)【要約】

【目的】 本発明の目的はベニヤレースによって原木を切削するのに先立ち、原木の旋削軸芯を高精度に効率よく決定し、また、原木の最大回転半径に基づいてベニヤレースの鉋台を最適位置に待機させ、さらには、旋削軸芯を決定した後の原木をベニヤレースのスピンドルまで付属装置と干渉することなく供給することにある。

【構成】 仮軸芯のまわりに 1 回転させられる原木の長手方向にほぼ密接して輪郭検知器が設けられ、これらによって原木の長手方向の多数の断面輪郭が検知される。そして、原木の両端部近傍及び中間部の 3 断面の輪郭の各最大内接円に基づいて最大直円筒の方向が、また全ての検知断面の輪郭により最大直円筒が求められて、その中心線が旋削軸芯となる。この旋削軸芯と仮軸芯との偏差を解消するように、一対の傾斜梁又はスイングアームの各搬送爪が補正される。また、前記全ての検知断面に基づいて旋削軸芯まわりの原木の最大回転半径が求められ、鉋台はこれに入り込まない直前位置に待機させられる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 原木の全長にわたって各検知域がほぼ密接して連なる複数の接触式又は非接触式の検知部を原木の外周に対応させた状態で、仮軸芯のまわりに原木を回転させて各検知域の断面輪郭を各々検知し、それら断面輪郭のうち原木の両端部近傍の 2 断面又はこれに中央部断面を加えた 3 断面の断面輪郭における各最大内接円を求め、これら最大内接円の配列に基づき原木の長さ方向において取り得る最大直円筒の方向を予測し、さらにこの方向を基準にして前記各検知域の全ての断面輪郭データの内側に入る最大直円筒の中心線を求めて、これを所期の軸芯とすることを特徴とする原木の芯出し方法。

【請求項 2】 原木の全長にわたって各検知域がほぼ密接して連なる複数の接触式又は非接触式の検知部を原木の外周に対応させた状態で、仮軸芯のまわりに原木を回転させて各検知域の断面輪郭を各々検知し、それらのうちの 2 以上の断面輪郭データに基づいて原木の旋削軸芯を求め、また前記各検知域の全ての断面輪郭に基づいて前記旋削軸芯を中心とする原木の最大回転半径を求め、さらにベニヤレースの鉋台に保持された旋削刃の先端とベニヤレースの旋削中心線との距離が前記最大回転半径以上の最小距離となるように、前記鉋台を待機させることを特徴とする原木の芯出し供給方法。

【請求項 3】 原木の搬送路の両側に回転可能に設けられ、原木をその両端の仮軸芯において把持する一対の把持爪と、

その把持爪を介して原木を輪郭検知のために前記仮軸芯のまわりに回転させる原木回転装置と、

原木の全長にわたり各検知域がほぼ密接して連なるように原木の外周に対応し、前記原木の回転に従って前記各検知域の断面輪郭を検知する複数の輪郭検知器と、それら断面輪郭のうち原木の両端部近傍の 2 断面又はこれに中央部断面を加えた 3 断面の断面輪郭における各最大内接円を求め、これら最大内接円の配列に基づき原木の長さ方向において取り得る最大直円筒の方向を予測し、さらにこの方向を基準にして前記各検知域の全ての断面輪郭データの内側に入る最大直円筒の中心線を求めて、これを所期の軸芯とする演算手段と、

を含むことを特徴とする原木の芯出し装置

【請求項 4】 前記輪郭検知器は、前記仮軸芯のまわりに回転させられる原木の回転角を検知する回転角検知器を含み、前記仮軸芯から原木外周までの距離と前記回転角とに基づいて原木の断面輪郭を検知するものである請求項 3 記載の芯出し装置。

【請求項 5】 前記複数の輪郭検出器は、各々揺動可能に支持された、前記原木の外周面に向かって延びる複数本の変位腕と、

それら複数の変位腕の先端部に設けられ、原木の長さ方向に沿って各々任意の長さを有してそれぞれ原木の外周に接触し、かつ隣接するもの同士が互いにほぼ密接した

状態で原木の長さ方向に連なる複数の接触式の検知体と、

前記各変位腕に対応して設けられ、前記仮軸芯のまわりに回転させられる原木の断面輪郭に対応して変位する前記検知体の変位量を、前記変位腕の揺動を介して検知する変位検知器と、

を含む請求項 3 又は 4 記載の芯出し装置。

【請求項 6】 前記原木の長さ方向において前記複数の変位腕の揺動支持部の合計距離を、各先端部の前記検知体の合計距離より小さくするとともに、それら変位腕の列の端の方に位置する 1 以上の特定変位腕の揺動支持部を軸方向に移動可能に構成し、原木の長さが前記検知体の合計距離より小さい場合には、前記特定変位腕以外の任意の変位腕の検知体を隣接する検知体の間から退避させるとともに、前記特定変位腕を中央寄りに移動させるようになっている請求項 5 記載の芯出し装置。

【請求項 7】 前記複数の輪郭検知器は、レーザ光、電磁波、超音波等の伝播媒体が原木の外周で反射又は遮閉されることを利用した非接触式の検知器である請求項 3 又は 4 記載の芯出し装置。

【請求項 8】 原木の搬送路の両側に回転可能に設けられ、原木をその両端の仮軸芯において把持する一対の把持爪と、

その把持爪を介して原木を輪郭検知のために前記仮軸芯のまわりに回転させる原木回転装置と、

原木の全長にわたり各検知域がほぼ密接して連なるように原木の外周に対応し、前記原木の回転に従って前記各検知域の断面輪郭を検知する複数の輪郭検知器と、それら輪郭検出器の 2 以上のものの断面輪郭データに基づき、原木の旋削軸芯の座標値を求める旋削軸芯演算手段と、

前記各検知域の全ての断面輪郭データに基づいて前記旋削軸芯を中心とする原木の最大回転半径を求める最大回転半径演算手段と、

旋削刃を保持する鉋台の、旋削中心線に対する送り位置を検知する鉋台位置検知手段と、

その鉋台位置検知手段および前記最大回転半径演算手段の出力に基づき、前記旋削刃の先端と前記旋削中心線との距離が前記最大回転半径以上の最小距離となるように、前記鉋台の待機位置を予め設定する待機位置設定手段と、

を含むことを特徴とする原木の芯出し供給装置。

【請求項 9】 前記輪郭検知器は、前記仮軸芯のまわりに回転させられる原木の回転角を検知する回転角検知器を含み、前記仮軸芯から原木外周までの距離と前記回転角とに基づいて原木の断面輪郭を検知するものである請求項 8 記載の芯出し供給装置。

【請求項 10】 原木の搬送路の両側に回転可能に設けられ、原木をその両端の仮軸芯において把持する一対の把持爪と、

その把持爪を介して原木を輪郭検知のために前記仮軸芯のまわりに回転させる原木回転装置と、

原木の長さ方向の複数の検知域において原木の外周に対応し、前記原木の回転に従って前記各検知域の断面輪郭を検知する複数の輪郭検知器と、

前記輪郭検出器のデータに基づき、原木の旋削軸芯の座標値を求める旋削軸芯演算手段と、

前記一対の把持爪からベニヤレースの旋削中心部まで前記原木を移送するために前記原木の長さ方向に互いに対向して設けられ、前記把持爪からベニヤレースの旋削中心部に向かう第一方向に沿ってそれぞれガイド部が形成された一対のガイド梁部材と、

それら各ガイド部に沿ってそれぞれ往復動機構により互いに独立に往復動可能、かつ昇降機構により前記第一方向と交差する第二方向に昇降可能に設けられ、前記旋削軸芯が求められた後の原木の両端を前記把持爪と干渉しない部分において保持することにより前記把持爪から原木を受け取り、これを前記ベニヤレースの旋削中心部まで搬送する一対の搬送爪と、

それら搬送爪が前記原木を保持する前又は後に、前記仮軸芯の座標値と前記旋削軸芯の座標値との偏差を解消するように、前記往復動機構及び昇降機構に各補正量を出力して、前記一対の搬送爪をそれぞれ独立に補正する補正手段と、

を含むことを特徴とする原木の芯出し供給装置。

【請求項11】 前記一対のガイド梁部材は、前記各ガイド部が前記一対の把持爪から前記ベニヤレースの旋削中心部に向かって接近する傾斜方向に形成された一対の傾斜梁である請求項10記載の芯出し供給装置。

【請求項12】 前記複数の輪郭検出器は、各々揺動可能に支持された、前記原木の外周面に向かって延びる複数本の変位腕と、

それら複数の変位腕の先端部に設けられ、原木の長さ方向に沿って各々任意の長さを有してそれぞれ原木の外周に接触し、かつ隣接するもの同士が互いにほぼ密接した状態で原木の長さ方向に連なる複数の接触式の検知体と、

前記各変位腕に対応して設けられ、前記仮軸芯のまわりに回転させられる原木の断面輪郭に対応して変位する前記検知体の変位量を、前記変位腕の揺動を介して検知する変位検知器と、

を含む請求項10又は11記載の芯出し供給装置。

【請求項13】 原木の搬送路の両側に回転可能に設けられ、原木をその両端の仮軸芯において把持する一対の把持爪と、

その把持爪を介して原木を輪郭検知のために前記仮軸芯のまわりに回転させる原木回転装置と、

原木の長さ方向の複数の検知域において原木の外周に対応し、前記原木の回転に従って前記各検知域の断面輪郭を検知する複数の輪郭検知器と、

前記輪郭検出器のデータに基づき、原木の旋削軸芯の座標値を求める旋削軸芯演算手段と、

前記一対の把持爪からベニヤレースの旋削中心部まで前記原木を移送するために前記原木の長さ方向に互いに対向して設けられ、その長さ方向と交差する面内でそれぞれスイング機構により互い独立してスイング可能な一対のスイング部材と、

それらスイング部材の長手方向にそれぞれ往復動機構により互いに独立に往復動可能に設けられ、前記旋削軸芯が求められた後の原木の両端を前記把持爪と干渉しない部分において保持することにより前記把持爪から原木を受け取り、これを前記ベニヤレースの旋削中心部まで搬送する一対の搬送爪と、

それら搬送爪が前記原木を保持する前又は後に、前記仮軸芯の座標値と前記旋削軸芯の座標値との偏差を解消するように、前記スイング機構及び往復動機構に各補正量を出力して、前記一対の搬送爪をそれぞれ独立に補正する補正手段と、

を含むことを特徴とする原木の芯出し供給装置。

【請求項14】 前記一対のスイング部材は、スイング支点で支持された本体部と、前記往復動機構によりその本体部に対して伸縮可能な少なくとも1の伸縮部をそれぞれ有し、前記各搬送爪はその伸縮部に設けられている請求項13記載の芯出し供給装置。

【請求項15】 前記複数の輪郭検出器は、各々揺動可能に支持された、前記原木の外周面に向かって延びる複数本の変位腕と、

それら複数の変位腕の先端部に設けられ、原木の長さ方向に沿って各々任意の長さを有してそれぞれ原木の外周に接触し、かつ隣接するもの同士が互いにほぼ密接した状態で原木の長さ方向に連なる複数の接触式の検知体と、

前記各変位腕に対応して設けられ、前記仮軸芯のまわりに回転させられる原木の断面輪郭に対応して変位する前記検知体の変位量を、前記変位腕の揺動を介して検知する変位検知器と、

を含む請求項13又は14記載の芯出し供給装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はベニヤレースによって原木を回転切削（旋削）する際、原木の旋削軸芯決定時の精度を向上させたり、また、原木の旋削軸芯の決定時、その原木径に基づいてベニヤレースの鉋台を最適位置へ待機させたり、さらには、旋削軸芯が決定された後の原木をベニヤレースのスピンデルチャックまで供給する方法および装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来より、原木をベニヤレースによって旋削するには、原木の両木口（両端面）に対して進退自在となるスピンデルチャックにより各木口の旋削軸芯を

把持させた後、スピンドルの回転に伴って鉋台を送りベニヤ単板を得ていた。通常、このベニヤ単板の旋削作業前には原木芯出し工程が存在し、旋削軸芯が決定した原木がベニヤレースのスピンドル位置まで供給されている。

【0003】本出願人は、この種の原木の芯出し工程に関して、1980年12月26日に日本国出願の特願昭60-295804号、発明の名称「原木の芯出し方法およびその装置」を提案し、特にベニヤレースへの芯出し後の原木の装着時間の短縮を図った。この構成は、左右一対で配置されて水平方向に進退自在なスピンドルを備える。これらスピンドルの先端にそれぞれ把持爪が装着されると共に、各スピンドルの基端近傍に回転角検知器が設けられる。一方、機枠上部の水平梁を案内として走行体が走行自在に支持される。この走行体には、X軸補正装置によって進退自在、かつY軸補正装置によって昇降自在な搬送爪が両側より各々吊下形態で設けられる。さらに、原木の長手方向に任意間隔を置いて複数個の変位腕が配設される。各変位腕はそれぞれ揺動可能に支持され、それらの基端には、変位検知器が各々設けられる。そして、原木が前記一対の把持爪により、ラフな精度の仮軸芯を中心に回転させられる際、前記回転角検知器と変位検知器の各データから旋削軸芯の座標値が演算され、この座標値に基づき、前記搬送爪のX軸補正装置へ横方向の補正量が、また、Y軸補正装置へ下降方向の補正量が各々出力される。

【0004】この種の芯出し工程においては、第一に原木の長手方向のうち、両端部近傍と中央部の3断面、あるいは原木が長尺となる場合には、この3断面にさらに2断面を加えた5断面に位置する、仮軸芯を回転中心とした軸直角断面の輪郭を芯出しのためのデータとしていた。

【0005】また第二に、原木芯出し装置において得た旋削軸芯のX方向、Y方向の補正量を、この原木芯出し装置とベニヤレースのスピンドル位置間に配設された搬送爪へ送り、この搬送爪によって把持されている原木を、スピンドル位置まで搬送する間に前記補正量に基づく各補正を完了している。また同時に、ベニヤレースの鉋台の送り軸上の位置を、各データから得られた当該原木の旋削軸芯からの最大回転半径に基づいて制御している。この目的は、原木をスピンドルチャックに装着する際に、鉋台の旋削刃と原木との衝突を避け、かつ直ちに原木を切削開始できるような位置へ鉋台を待機させることにある。

【0006】この鉋台の位置制御については、基本的には日本国特公昭58-54003号公報に開示されているように、原木の最大回転半径を検出し、かつ鉋台の位置を検出する一方、両者のデータから鉋台の移動量を制御するものであり、この方法によって鉋台が所定位置へ待機させられた状態で、原木がスピンドルチャックへ装

着されていた。

【0007】このスピンドルチャックへ装着される原木の最大回転半径の決定は、原木の長手方向のうち、両端部近傍と中央部の3断面、あるいは原木が長尺となる場合には、この3断面にさらに2断面を加えた5断面である。しかし、各断面間に樹枝を切り落とした跡、瘤等の凸部が存在していると、前記最大回転半径に増加方向の狂いが発生することになる。このため、データ算定された各断面の間隔内に存在する凸部の最大許容量を予め設定し、この最大許容量を前記方法によって得られた最大回転半径に加算して、鉋台の送り軸上の待機位置を決定し、原木をスピンドルチャックに装着する際に鉋台との衝突を避けるとともに、原木を直ちに切削開始できる状態としていた。

【0008】さらに第三に、原木芯出し装置において得た旋削軸芯のX方向、Y方向の補正量を、この原木芯出し装置とベニヤレースのスピンドル位置間に配設された搬送爪へ送り、この搬送爪によって把持されている原木をスピンドル位置まで搬送する間に、各補正を完了しているため、芯出しから装着までの時間が短縮され、一応の成果を得ていた。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記第一の技術においては、原木はその性状に応じて、長手方向にわたる曲がり、捻り等、また樹枝を切り落とした跡、瘤等の凸部、さらには節穴、カンを取り除いた跡等の凹部が通常存在しており、原木を芯出しする際に必要となる前記各データの間隔内にこれらが顕著に存在していると、その芯出し精度は相当低下することになる。

【0010】また、第二の技術においては、前記構成において一応の成果を挙げ得るものは、原木の各断面の間隔内に存在する凸部が最大許容量を越えないものである。仮に越えた場合には、原木のスピンドルチャックへの装着時に凸部と鉋台が衝突して鉋台が破損するおそれがある。また逆の場合には、前記原木の各断面の間隔内に凸部が存在せず、最大回転半径に加算した最大許容量分が、スピンドルチャックに装着された原木と鉋台旋削刃との余分な間隔となる。したがって、原木切削開始に至るまで鉋台を空送りさせねばならず、この間ベニヤ単板は旋削されないことになり、生産効率が悪くなる。

【0011】さらには、第三の技術においては、前記構成において一応の成果を挙げ得るものは、原木芯出し装置とベニヤレースのスピンドル間の水平空間が、各装置の付属装置が一切介在しない開放された空間である場合に限られる。仮に付属装置がこの空間内に介在していれば、その付属装置が機枠上部の水平梁を案内として走行する搬送爪並びに原木の障害となる。例えば、スピンドルレースの鉋台の旋削刃を原木に押し付けて旋削する際、旋削刃の押圧力によって原木が変形することを防ぐために、原木に関して旋削刃とは反対側に、旋削刃の押

圧力を受け止めるバックアップローラ装置を設けることがある。このバックアップローラ装置は一般に原木芯出し装置とベニヤレーススピンドルとの間に位置するため、これが原木搬送の障害となる。

【0012】本発明の第一の目的は、原木の芯出し精度を高めるとともに、その演算処理を効率的に行う芯出し技術を提供することにある。本発明の第二の目的は、原木の旋削開始に先立って予め鉋台を待機させる際、鉋台の旋削刃が原木に衝突しないように、かつその旋削刃と原木とに余分な距離を生じさせず、直ちに原木の旋削が開始されるようにする技術を提供することにある。本発明の第三の目的は、原木芯出し装置とベニヤレーススピンドルとの間の空間にバックアップローラ等の付属装置が存在する場合でも、その付属装置との干渉を避けつつ、芯出し工程終了後の原木をベニヤレーススピンドルに供給することのできる技術を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段及び作用・効果】上記第一の目的を達成する発明は、(1)原木の全長にわたって各検知域がほぼ密接して連なる複数の接触式又は非接触式の各検知部を原木の外周に対応させること、(2)原木を仮軸芯のまわりに回転させることにより各検知域の断面輪郭を各々検知すること、(3)それら断面輪郭のうち原木の両端部近傍の2断面又はこれに中央部断面を加えた3断面の断面輪郭における各最大内接円を求めること、(4)これら最大内接円の配列に基づき原木の長さ方向において取り得る最大直円筒の方向を予測すること、(5)その方向を基準にして、前記各検知域の全ての断面輪郭データの内側に入る最大直円筒の中心線を求めて、これを所期の軸芯とするものである。

【0014】ここで、このような最大直円筒の中心線を求める際、前記各検知域の全ての断面輪郭データを一括処理して、それらの内側に入る最大直円筒を一発で求める手法の他、概念的には仮の最大直円筒を用いる手法も含まれる。すなわち、原木の両端部近傍の2断面又はこれに中央部断面を加えた3断面の断面輪郭の内側に入る仮の最大直円筒を一旦求め、上記2又は3断面の間の残余の断面輪郭が上記仮の最大直円筒の内部に侵入するかどうかを判定して、侵入していればその侵入を解消する新たな最大直円筒を求め、侵入していなければ、仮の最大直円筒を本来のものとする概念手法である。

【0015】いずれにしても上記発明によれば、原木の長手方向にほぼ密接して連なる複数の検知部により、その長手方向の各断面輪郭が密度高く検知される。そして、これら断面輪郭データのうち原木の形態予測に有効な両端部近傍の2断面又はこれに中央部断面を加えた3断面の輪郭データは、原木の長手方向において取り得る最大直円筒の方向を予測することに用い、その方向を基準として最大直円筒の中心線を求める際は、全ての断面輪郭データを用いるというように、全体的に各断面輪郭

のデータを使い分けることにより、効率よく高精度に原木の芯出しを行うことができる。

【0016】なお、原木の各断面輪郭を求めるための複数の輪郭検知器として、原木の長さ方向に連なる複数の変位腕をそれぞれ原木の外周に接触させるよう構成することができる。その場合、それら変位腕の列の端の方に位置する1以上の特定変位腕を原木の長さ方向に移動可能とし、短い原木に対しては、任意の変位腕を原木の外周から退避させるとともに、上記特定変位腕を原木の中央寄りに移動させることにより、種々の長さの原木に対応可能となる。また、上記複数の輪郭検知器として、接触式のものに限らず、非接触式のもの、例えばレーザ光、電磁波、超音波等の伝播媒体が原木の外周で反射又は遮閉されることを利用したものを用いることもできる。

【0017】さらに、原木の輪郭検知に際して、検知器の変位を時間の関数として求める場合には、例えば原木を回転させてほぼ等速回転に移行してから時間との関係で変位のデータを処理すればよい。一方、原木を例えば1回転させるだけで断面輪郭を求める場合は、起動及び停止時の正負の加速度のために角速度が変わるため、回転角検出器を設けて、原木の断面輪郭に基づく変位を原木の回転角の関数として求めることが望ましい。この場合は回転角検出器は必要となるが、原木を最小限回転させるだけで迅速に輪郭検知ができる。

【0018】前記第二の目的を達成する発明は、仮軸芯のまわりに原木を回転させ、原木の全長にわたりほぼ密接して連なる複数の検知域の各断面輪郭を検知し、それらのうちの2以上の断面輪郭データに基づいて原木の旋削軸芯を求める。さらに全ての断面輪郭データに基づき、上記旋削軸芯を中心とする原木の最大回転半径を求め、最大回転半径に対応して過不足のないようにベニヤレースの鉋台を待機させるものである。このように、原木の全長にわたり空白域がほとんど生じないように原木の最大回転半径を求め、これを鉋台の待機位置にフィードバックさせることにより、ベニヤレースの旋削中心部（スピンドルチャック等）に供給される原木と鉋台の旋削刃とが衝突したり、逆にその旋削刃と原木との間の距離が大きくなりすぎて、旋削が開始されるまでに時間的ロスが生じるといった問題が解消される。

【0019】前記第三の目的を達成する発明は、原木の芯出し装置とベニヤレースの旋削中心部との間の空間に、前述のバックアップローラ装置等の付属装置が存在する場合でも、これに干渉することなく原木を供給するために、例えば傾斜梁等のガイド梁部材、あるいは伸縮式等のスイング部材が設けられる。傾斜梁等のガイド梁部材では、中間に位置する前記付属装置を避けて原木の搬送軌跡が付与される。またスイング部材では、そのスイング軌跡が上記付属装置と干渉しないように設定され、特に伸縮式のものの場合、その伸縮により付属装



置との干渉を避けることが一層容易となる。ガイド梁部材又はスイング部材のいずれも、原木を挟んでその長さ方向に対向するように対をなして設けられ、それらの各々に搬送爪が、原木の旋削軸芯の補正に必要な任意の位置を取り得るように、互いに独立に移動可能に設けられる。

【0020】したがって、一体的な門形のガイド梁部材やスイング部材を採用する場合に比べて、それらの駆動力が小さくて済み、駆動機構が小形化される。また、両側の搬送爪をそれぞれ独立に位置調整することで、全体として一体で位置調整する場合より、旋削軸芯の補正をより高精度に行うことができる。

【0021】

【実施例】以下、本発明の方法及び装置の幾つかの実施例を、添付図面に基づいて説明する。まず図1に示すように、原木1を搬送するログホールコンベヤ2の終端部には、中継コンベヤ3が連結されており、この中継コンベヤ3の終端に近接して第1受け枠4及び第2受け枠5が互いに近接して設けられている。第1受け枠4はその後端が垂直状で、上面が搬送方向に対して下り勾配である。第2受け枠5はその上面が搬送方向に対して上り勾配となり、その上面には近接スイッチ、リミットスイッチ、リードスイッチ等の原木検知器5A（図2、図4）が、図示しないスプリングを介して弾力的に取り付けられている。これら第1受け枠4と第2受け枠5を一組として、一定間隔をおいて2組配設される。図5に示すように、各組の両受け枠4及び5の互いに対向する面に設けられたラック6間にピニオン7がかみ合い、モータ8が第1受け枠4と第2受け枠5を互いに逆方向へ昇降させる。この機構が原木1の繰出し装置を構成している。

【0022】また、図1に示すように、前段工程から搬送されてくる原木1が次段工程の原木芯出し装置に合致するか否か、その直径を選別すべく、光電管、近接スイッチ等からなる原木径検知器9が、原木1の繰出し位置の側方に設置され、ログホールコンベヤ2、中継コンベヤ3の駆動、停止を制御している。

【0023】この原木繰出し位置に近接して、図7に示すように、スライドレール、リニヤウエイ等のガイド（以下、この種のものをガイドと総称する）10が敷設され、このガイド10上に、四隅部にリニヤブロック11を備えた架台12が原木1の搬送方向と直交する方向に移動可能に設置されており、架台12の両側端部に一對の受渡しコンベヤ13が設置されている。この架台12には、図6のスプロケット23A、23B及びチェン23Cを介してモータ23と連結されたねじ状の横送り軸23Dが螺合され、モータ23の正逆両方向の駆動により架台12が左右に移動する。

【0024】架台12を挟んでその両側に設置された一對の支持台14上に、前端に接触体16を備えた検知枠17が、ガイド15を介して原木1の搬送方向と直交す

る方向に移動可能に設けられている。そして、一方の支持台14に設置されたシリンダ18（図6）のピストンロッド19の先端が前記検知枠17に連結され、この一方の検知枠17に連結されたリンク20（図7）の下部と、他方の検知枠17に連結されたリンク20の中間部とが連結バー21で連結されることにより、一對の接触体16が搬送方向と直交する方向へ互いに接近・離間するようになっている。

【0025】また、図6に示すように、前記各接触体16の背後には、これが原木1の端面に当たったことを検知する接触検知器22がそれぞれ設けられ、また前記シリンダ18は図示しないエンコーダが内蔵された、原木側長機能を有するものとされている。さらに、架台12の、前記一對の受渡しコンベヤ13の始端部近傍には、原木1の両端部近傍を検知する一對の端部検知器24が設置されている。そして、原木1が長さ方向に位置ズレを起こしている場合には、一對の端部検知器24の双方が原木1の両端部を検知するまで前記モータ23が正転若しくは逆転し、前記架台12を原木1の搬送方向に対して直交方向へ偏位させるようになっている。また、上述の接触体16を備えた各検知枠17は、その原木1及び架台12を中央に戻すために、原木1の端面を検知して前記モータ23に駆動・停止の信号を出力する役割を果たす。

【0026】受渡しコンベヤ13の終端位置間隙には、図8のように、その上方部分が湾曲して構成された一對の枠体25が、斜め上方に傾斜して設置され、各枠体25の前後に設けられたスプロケット26間に、枠体25の形状に倣うようにチェン27が掛けわたされている。すなわち、図9に示すように、チェン27を構成する任意のリンク28部分から突出して取り付けられたガイドローラ29が、枠体25の形状に倣ったガイドレール30部分に係合することにより、チェン27はそれに沿って巡回するようになっている。また、チェン27には原木1を受ける複数のフック31（図8）が任意間隔をおいて取り付けられ、全体でフックコンベヤ32を構成する。このフックコンベヤ32は上側部分において傾斜状態が緩やかになっており、図3に示すようにその終端部は、ベニヤレースのスピンデル68のセンターより上方にあり、かつ、一定長さにわたって設置された機枠33の始端に位置している。

【0027】この機枠33の始端部に、任意間隔をおいて一對の縦送り軸34（図10）が支承されており、また、垂直方向に配置された縦ガイド35に、取付具36が組み付けられるとともに、これに前記縦送り軸34が螺合され、かつその基端部に接続された縦送りモータ37によって取付具36が昇降するようになっている。

【0028】取付具36には、V形状の受台39が水平方向の横ガイド38により原木仮芯出し位置D1と原木芯出し位置D2間にわたって移動可能に、かつ図2に示



すように対をなして設けられ、これら一対の受台39に、フックコンベヤ32から搬送されてきた原木1が移されて支持される。受台39は取付具36に設けられた横送り軸40に螺合され、横送り軸40の一端に接続された横送りモータ41によって水平方向へ移動するようになっている。

【0029】前記フックコンベヤ32の終端部近傍には、図11に模式的に示すようにスプリング31A、流体圧等によって原木1の下面に当接しながら一定距離だけ昇降可能な下面検知体31Bが設けられ、この下面検知体31Bを検知する下部検知器Kにより原木1の上昇の起点が定められる。さらにその上方位置には、互いに異なる高さレベルに複数組の上部検知器L1、L2…が、原木1の直径に応じて複数段階の計測点を与えるために設けられている。これらの上部検知器L1、L2…は、例えば光電式のもので、互いに対向する投光器42と受光器43を備え、投光器42から発光される光が、受台39により上昇させられる原木1の上面で遮られることにより、上面検知の信号が出力される。なお、各組の投光器42及び受光器43は図12に示すように、原木1の搬送の障害にならないように対角位置に設置される。

【0030】そして、図13に示すように、下部検知器Kが原木1の下面（下面検知体31B）を検知してから、上部検知器L1又はL2が原木1の上面を検知するまでの原木上昇量Y1又はY3に基づき、原木1の直径d1又はd2が算出される。つまり、H1、H3は固定距離であるから、これらからY1又はY3を減算すればd1又はd2が求められる。これに基づき仮軸芯O1又はO2が決定され、あとは、その仮軸芯と後述する把持爪51の中心（O51）とが合致するまで原木1が受台39により上昇させられることとなる。

【0031】なお、上記構成では、原木1の上面は光電式の上部検知器によって無接触検知されているが、これを例えば、受台39の上昇と同期して下降する機械的な接触式検知体に置き換え、その検知体が原木1の上面に接触するまでの移動距離に基づいて原木1の仮軸芯を求めることも可能である。

【0032】図2の前記横送り軸40の先端位置には、原木1を仮軸芯を回転中心として1回転させることにより、その長手方向にわたる複数個所の断面輪郭を検知し、これに基づき原木1の旋削軸芯を求める原木芯出し装置が設置されている。すなわち図14に示すように、左右一対で原木1の長さ方向に配置されたガイド44に基台45を載せるとともに、この基台45をねじ状横送り軸46に螺合し、その一端に連結されたモータ47の駆動によって、基台45を原木1の長さ方向において接近・離間可能な構成としている。

【0033】また、この左右一対の基台45上には、相対向して一対の把持用シリンダ48が設けられ、そのピストンロッド49の先端が、基台45のほぼ中央部に支

持されているスピンドル50の後端に連結されていて、各スピンドル50の先端には、原木1の端面に突き刺される把持爪51が取り付けられている。また基台45上に設置されたモータ52によりチエン53を介して駆動されるチエンホイール54が、軸方向に摺動可能、かつ回転方向に対して一体的に嵌挿されている。一方、相対向して位置する従動側のスピンドル50には、ギヤ55が軸方向に摺動可能、かつ回転方向に対して一体的に嵌挿され、このギヤ55が連係ギヤ55Aを介して、基台45に設けられたロータリエンコーダ56のピニオン57とかみ合い、これによって原木1の回転角を計測する回転角検知器が構成される。この回転角検知器は後述する変位検知器と協働して原木1の輪郭検出器を構成する。

【0034】図15に示すように、横梁58には、原木1の長手方向にわたって各々任意長さを有し、かつ隣接するもの同士がほぼ密接状態となる検知域を有する接触式の検知体59が複数個配置されている（図示の例においては13個）。そして、それらの検知体59の個数と同じ数だけ検知体59の変位量を計測する変位検知器が設けられている。すなわち、横梁58に体して、複数本（この例では13本）の変位腕61が各基部近傍においてピン61A（図16）により垂直面内で揺動可能に取り付けられ、各先端部に上述の検知体59がそれぞれ設けられている。また、横梁58の前方に各変位腕61をそれぞれ引き上げる流体シリンダ62が一対の側板60間にピン結合されるとともに、そのピストンロッド63の先端が変位腕61にピン結合されている。

【0035】そして、このシリンダ62は、変位腕61の自重の一部を支え、残余の自重により変位腕61の検知体59を原木1の外周面に当接させるとともに、内蔵されたリニアエンコーダ62Aによって、検知体59の変位量を変位腕61を介して検知する。また、このシリンダ62は、変位腕61を輪郭検知位置H<sub>a</sub>から最上位置H<sub>c</sub>まで持ち上げる機能を果たすとともに、変位腕61を中間的な領域における任意位置H<sub>b</sub>で停止させるブレーキ部62Bを備えていて、供給される原木1の直径に応じて変位腕61を最適な位置に待機させる役割をも果たす。

【0036】そして、図15に例示するものでは、原木1の長さ方向における13箇所の断面輪郭が求められ、そのうち原木1の両端部近傍A、A並びに中央部Bに位置する検知体59から得られる3断面のデータに基づいて、原木1の長さ方向において取り得る最大直円筒の方向が見い出され、また、13断面全ての断面輪郭データに基づき、上記方向を基準として最大直円筒の中心線が旋削軸芯として求められるが、この点については後述する。

【0037】原木1の断面輪郭を検知する検知体59は例えば13個存在するが、供給される原木1の長さが短

い場合は、それに応じて検知に関与する検知体59の数を減少させ、それら検知体59の合計距離を原木長さにほぼ合わせるようになっている。例えば、原木1の長さを3段階に分けた場合、原木1の各長さに応じて検知体59の個数も例えば13個、11個、9個と選択できる。原木1の両端近傍部分を軸芯決定部位としている関係上、両端近傍に位置する例えば2本ずつ都合4本の変位腕61、並びにそれらに対応するシリンダ62（図16）は固定的に設置されておらず、原木1の長さ方向に移動可能となっている。すなわち、横梁58には腕ガイド64が設けられ、この腕ガイド64に腕移動体65が取り付けられている。さらに、横梁58に設けられた腕スライド用シリンダ66のピストンロッド67が腕移動体65に連結されている。

【0038】また、変位腕61の揺動支持部の合計距離を検知体59の合計距離より小とするために、原木1の両端近傍を除く残りの変位腕61は、その基端位置から原木1の外周に向かって熊手状に傾斜して形成されている。そして、長い原木1に対しては13個の変位腕61及び検知体59が全て使用されるが、短い原木1に対しては、中央寄りに位置する1以上の変位腕61及び検知体59が原木1の外周から退避させられた後、シリンダ66により両端部近傍の変位腕61が中央寄りに移動させられる。この移動量は、退避させる変位腕61の本数を増やすことで、例えば2段階に設定できる。

【0039】このような原木芯出し位置から芯出し後の原木1を、図1におけるベニヤレースのスピンドル68まで搬送するために、一対の傾斜梁69が原木1の搬送路を挟んで互いに対向するように設けられ、後述する進退機構により相対向する方向に進退可能とされている。また各傾斜梁69には往復動機構によって搬送爪70が傾斜方向へ往復動可能に組み付けられ、さらに、その傾斜梁69が昇降機構によって昇降させられるようになっている。

【0040】ベニヤレースのスピンドル68の背後には、鉋台Rの旋削刃Sにより原木1が押圧されつつ旋削される際に、その押圧力に対抗する力を付与するバックアップローラ装置Tが設けられるが、傾斜梁69はそのバックアップローラ装置Tと干渉しないように、斜め下方に傾斜した原木搬送軌跡を与えるものである。

【0041】前述の進退機構について言えば、前記機枠33上には、図18に示すように、原木1の搬送方向と直交する方向へ、ガイド71が取り付けられ、このガイド71にリニヤブロック72を備えた支持台73が設置されている。この支持台73は、機枠33に水平状に設けられたねじ状送り軸74に螺合され、これを回転させるモータ75によって進退可能とされている。さらに、この支持台73上には、水平方向のガイド76に移送台78が載置されるとともに、移送台78には、支持台73に固定された傾斜梁用シリンダ79のピストンロッド

80が接続され、この移送台78が支持台73に対し移動できる構成とされている。

【0042】この移送台78の前部には、原木1の搬送方向に一定の間隔をおいて一対のガイド81（図17）が垂直方向に形成されており、これらガイド81に、原木芯出し位置からベニヤレースのスピンドル68の近傍に至る前記各傾斜梁69が組み付けられている。また、傾斜梁69は移送台78に支持された垂直方向のねじ状縦送り軸82に螺合され、その軸82の一端に接続されたモータ83によって昇降可能とされている。さらに、移送台78に固定されたシリンダ84のピストンロッド85が傾斜梁69に接続され、上記シリンダ84が常時傾斜梁69並びに搬送時の原木1を、有段あるいは無段階の圧力において引き上げることにより、それらの自重分の負荷を除去した昇降機構が、上記縦送り軸82及びモータ83によって構成されている。

【0043】その昇降機構の縦送り軸82には、傾斜梁69のY軸上の移動量を測定するY軸距離測定器83Aが接続されており、これは、例えば縦送り軸82を駆動するサーボモータ83の回転数をパルス信号に変換するパルス発生器等を主体として構成され、そのパルス数に基づいてY軸方向の移動距離が測定される。なお、Y軸距離測定器としては、これ以外に、Y軸方向の移動量を直接的に求める磁気スケールであってもよいし、また、駆動源にモータ83でなく流体シリンダ機構が用いられる場合は、ピストンロッドの伸縮量を回転角に変換して測定するロータリエンコーダであってもよい。

【0044】前記搬送爪70は、傾斜梁69に形成された傾斜ガイド87にリニヤブロック88を介して組み付けられており、傾斜梁69の傾斜方向に沿って設けられたねじ状の傾斜送り軸86が搬送爪70に螺合されている。そして、傾斜送り軸86の一端に連結されたモータ89によって搬送爪70が傾斜方向へ往復動させられる。また、傾斜梁69に固定されたシリンダ90のピストンロッド91がチエン92を介して搬送爪70に接続され、搬送爪70並びに搬送爪70に把持された原木1を、有段あるいは無段階の圧力において常に引き上げることに、それらの自重分を除去した往復動機構が構成されている。

【0045】また、前記往復動機構の傾斜送り軸86には、搬送爪70の移動量を測定するために、ロータリエンコーダ等によって構成されるX軸距離測定器70Aが接続されている。なお、前記原木芯出し装置において得られた旋削軸芯の補正データは、仮軸芯からのX軸上、並びにY軸上の距離として指示される直交座標上の補正量であるが、搬送爪70に対する補正量は縦送り軸82及び傾斜送り軸86上の移動量であり、両者は直交座標とならない。その関係上、補正データを搬送爪70へ出力するには、縦送り軸82をY'、傾斜送り軸86をX'とする非直交座標上での指示値に変換する必要があ

る。ただし、本実施例では、説明の便宜上、傾斜送り軸86をX軸に相当するものとする。

【0046】次に、以上の実施例の作動を説明する。まず、図1において予め外皮がはぎ取られている原木1は、ログホールコンベヤ2上を搬送され、さらに中継コンベヤ3を介して受渡しコンベヤ13上へ搬入される。ここで、図5のモータ8を駆動させることによってピニオン7を正転させ、これにかみ合っている各ラック6を昇降制御する。すなわち、図1において第1受け枠4を搬送面から没入させるとともに、搬送方向に対して上り勾配面を有する第2受け枠5を上昇させて搬送面より突出状態として、中継コンベヤ3から搬送されてくる原木1の受け入れ態勢をつくる。原木1の下部が中継コンベヤ3の終端部に、また、その前面が第2受け枠5の上り勾配面に当接したことを原木検知器5A(図4)によって確認して、原木1を中継コンベヤ3の搬送面より下位位置で受け入れて原木1の重心を移動させると、原木1はその下部が中継コンベヤ3の終端部に、またその前面が第2受け枠5の上り勾配面に一旦規制され、停止状態となる(図3)。

【0047】その後、ピニオン7(図5)を逆転させて、第1、第2受け枠4、5の上部が同一となった状態下、原木1は原木径検知器9によってその径が検知され、仮に原木芯出し装置へ供給するには許容限度を越えた大径、あるいは小径等の不適格材であれば、当該原木1を除去することになる。また、当該原木1が許容限度内であれば、一對の第1、第2受け枠4、5上に停止状態となった原木1の長手方向の位置に対し、受渡しコンベヤ13の受け入れ位置を調整する。すなわち、図2における架台12上の両端部に設置された各端部検知器24が原木1の両端部近傍を同時に検知していれば、その原木1は端部検知器24の内側に位置する一對の受渡しコンベヤ13上に移載可能な位置にあるが、仮に、原木1又は架台12の何れかが、搬送方向に対して左右いずれかの側に片寄って位置している場合には、双方の端部検知器24のうち的一方が原木1を検知していない状態となる。このときは、モータ23(図6)を駆動させて架台12を、双方の端部検知器24が原木1の各端部を同時に検知するまで移動させて、原木1と架台12を正対させる。

【0048】次いで、ピニオン7(図5)をさらに逆転させることにより、第1受け枠4を突出させるとともに、第2受け枠5を搬送面下へ没入させることによって、原木1を受渡しコンベヤ13上へ移す。このとき、仮に次段の原木芯出し装置の処理能力に比して前段工程からの原木1の供給量が多く、ログホールコンベヤ2上に複数本の原木1が滞留している場合には、第1受け枠4の上昇時、その後端の垂直状部分によって隣接する後位の原木1の繰出しを防止する。

【0049】受渡しコンベヤ13上へ繰出された原木1

は、受渡しコンベヤ13の巡回に伴って前方へ移送されるのであるが、この移送中に原木1を搬送路の中央に位置決めする操作を行う。すなわち、シリンダ18(図6、7)を作動させることにより、一方の支持台14を移送途上の原木1の長手方向へ前進させると、連結バー21を介して他方の支持台14も等距離分だけ前進する。ここで、仮に原木1が受渡しコンベヤ13の中心線を境に右方へ偏位して搬送されていた場合、一對の接触体16が左右の待機位置から等距離前進すると、右側の接触体16が先に原木1の右端に当接する。これを接触検知器22が検知して、モータ23に起動信号を出力すると、架台12が原木1とともに左側へ移動する。このとき、右側の接触体16が原木1の右端に接触した状態でこれに追従するように、シリンダ18により各検知枠17が更に接近させられる。そして、反対側(左側)の接触体16が原木1の左端に当接してこれが接触検知器22で検知されると、モータ23に停止信号が出力されて架台12が停止する。これによって、原木1は搬送路の中央に位置が修正されることになり、またシリンダ18の伸長量(各検知枠17の前進距離)に基づいて原木1の長さを計測することができる。

【0050】このように原木1は図1の受渡しコンベヤ13で移送されながら自身の長手方向の位置を修正されて、フックコンベヤ32の始端位置に至る。ここで、左右一對のフック31によって持ち上げられて上り勾配で搬送され、原木仮芯出し位置へ搬入される。この原木仮芯出し位置において、下面検知体31B(図11)は原木1の下面と接することによりほぼ搬送面まで押し下げられ、この位置でフックコンベヤ32が一旦停止する。

【0051】次いで、左右一對の受台39を始端位置に待機させている取付具36を、モータ37の駆動に伴って上昇させると、フックコンベヤ32の終端上に位置する原木1は、これら一對の受台39上に乗り移る。このとき、下面検知体31Bは原木1に接触しつつ若干上昇して、下部検知器Kによって検知され、これを上昇起点として受台39の上昇量を表わすパルス数の読み込みを開始する。これ以後、原木1の下面は下面検知体31Bから離れる一方、原木1の上面が、上方の互いに異なる高さにあるいずれかの上部検知器L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>…の投光器42、受光器43に検知されるまで上昇量が積算される。

【0052】このとき、上部検知器L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>…の設置数に対応して原木1の径が大径、中径、小径の3段階又は2段階等のどれに属するかが判別されることになる。そして、例えば図13の左側に示すように、上部検知器L<sub>1</sub>より下部検知器Kまでの距離H<sub>1</sub>から、積算された上昇量Y<sub>1</sub>を減算して原木1の直径d<sub>1</sub>が得られ、さらにその半径r<sub>1</sub>から、上部検出器L<sub>1</sub>と原木芯出し装置の把持爪51の中心O<sub>51</sub>との距離H<sub>2</sub>を減算し、その残量Y<sub>2</sub>だけさらに受台39を上昇させる。同様に図13の右側の例では、上部検知器L<sub>2</sub>が原木1の上面を検知するが、原

木1の半径は、 $r_2 = (H_3 - Y_3) / 2$ で求められ、さらに、 $r_2 - H_4 = Y_4$ によって受台39の更なる上昇量が定まる。

【0053】いずれにしても、原木1の仮軸芯 $O_1$ 又は $O_2$ が決定されると、図10に示すように一対の受台39は、横送り軸40により定量分だけ横案内38に沿って前進し、原木1の仮軸芯部分を図14の原木芯出し装置の左右一対の把持爪51の中心を結ぶ線上に至らせる。このとき、原木1の長手方向にわたってほぼ密接して連なる検知域を有する複数の検知体59及び変位腕61は、上部検知器 $L_1$ 、 $L_2$ 等で判別された原木1の直径に応じた位置に待機している。

【0054】また一方、把持爪51を支承している基台45は、搬入される原木1の長さに応じて、ねじ状の横送り軸46及びモータ47によって適宜進退調整されて待機しており、原木1は、一対の把持用シリンダ48の作動に伴い、一対の把持爪51によって把持される。その把持後、図10の受台39はモータ37の駆動により下降し、さらにモータ41の駆動によって図中左下端の待機位置まで後退して次の原木に備える。

【0055】一方、この間に、各変位腕61の各検知体59（図15）が原木1の外周面に当接させられ、かつ、モータ52（図14）の駆動により把持爪51が原木1とともに1回転させられる。この回転角は原木回転角検知器としてのロータリエンコーダ56によって、また原木1の両端面の仮軸芯を結ぶ線上からの検知体59の変位量は、変位検知器たるリニアエンコーダ62A（図16）によって、各々同期的に検知される。

【0056】したがって、原木回転角検知器によって検知された任意角の電気信号と、変位検知器によって検知された変位量の電気信号は同期的に取り出され、例えば13箇所の断面輪郭が微小角度ごとの点の集合としてそれぞれ検知される。

【0057】次に、図19に示すブロック図によりその作動系を説明する。上記のようにして得られた13箇所の断面輪郭データは、記憶器101又は102に記憶される。そして、演算器100によりまず、原木1の両端部近傍A、A（図示例では最外端より一つ内方に位置する検知体59）並びに中央部Bの3箇所の断面輪郭データに基づいて各最大内接円が求められる。最大内接円の求め方の一例を図20に概念的に示すと、例えば有限要素法に基づき、仮軸芯 $O$ を内側に含む正方形のマトリックスを考え、そのマトリックスの複数ポイントのそれぞれにおいて断面輪郭までの最短距離を求め、そのうちの最も長いものに基づき最適なポイントを1個見出す。更にそのポイントを中心として前回より小さい正方形のマトリックスを設定してその中で更に最適なポイントを1個見出すというように、正方形のマトリックスを順次縮小していき、予め定めたミニマムの正方形マトリックスにおいて、最終的なポイントを中心とする所定半径

の円をもって求める最大内接円とする。

【0058】このようにして、原木1の両端部近傍及び中央部の3断面輪郭の各最大内接円を求めた後、それら3箇所の最大内接円の配列に基づき、原木1の長手方向において取り得る最大直円筒の方向を予測する。つまり、図21に概念的にかつ誇張して示すように、原木1の仮軸芯 $O$ はある程度ラフなものであるため、本来の軸芯とは任意のねじれ角をもつのが一般的である。そして、この仮軸芯 $O$ に平行な方向では比較的小さい最大直円筒しか想定できないが、図21の $\alpha$ 方向では相当大きな最大直円筒を想定できる。これは、図22のように仮軸芯 $O$ を $Z$ 軸とする $X-Y-Z$ 座標を考えたとき、左、中央及び右の3断面の各最大内接円 $L$ 、 $C$ 及び $R$ の配列において、それら3円の重なり度合が最も大きくなる方向 $\alpha$ を3円の各中心位置に基づいて求めることである。概念的には上記方向 $\alpha$ が $Z$ 軸となるように座標系を変換（回転及び並進）させて、図23のような新たな座標系 $X'-Y'-Z'$ を作ることである。例えばこのような方向 $\alpha$ として、図22の各最大内接円 $L$ 、 $C$ 及び $R$ の各中心からの距離の合計が最小となるような1つの直線を用いることができる。このような直線は、例えば最小2乗法等によって定められる。

【0059】そして、図23に概念的に示すように、原木1の前記13断面の全ての断面輪郭を新たな座標系 $X'-Y'-Z'$ における $Y'-Z'$ 平面に投影して重ね合わせ、これらの内側に入る最大直円筒 $M$ を求めて、その中心線を所期の旋削軸芯 $G$ とする。そして結果的には、その求めた中心線と原木1の両端面との各交点が図21に示す左軸芯 $G_L$ 、右軸芯 $G_R$ となる。これらの点は本来は変換前の前記 $X-Y-Z$ 座標における $X-Y$ 平面への投影点となるが、説明の便宜上、仮軸芯 $O$ を原点とする2次元の $X-Y$ 座標上の点 $G_L(x_1, y_1)$ 、 $G_R(x_2, y_2)$ として表わすこととする。

【0060】上記のような最大内接円の算出、最大直円筒の方向性の決定、更に最大直円筒の算出は、図19の演算器100が行う。演算器100はコンピュータのCPU等で構成することができ、また前述の記憶器101、102もコンピュータのメモリ装置を利用することができる。そして、求められた旋削軸芯の前記座標値が傾斜梁69及び搬送爪70における昇降機構のモータ83及び往復運動機構のモータ89へ出力されることとなる。

【0061】図18の搬送爪70は、原木1の長さに対応して、送り軸74及びモータ75により予め待機位置が設定され、次いで、傾斜梁用シリンダ79を作動させて、各搬送爪70を原木1の両端面の上部へ喰い込ませた後、把持爪51を両端面の中心部より離脱させる。当該原木1の旋削軸芯に対する各搬送爪70の $X$ 軸上、 $Y$ 軸上下記の要領による補正は、この把持変換までに完了してもよいし、把持変換後に実施してもよい。すなわ

ち、上記のように求められた旋削軸芯の座標値と仮軸芯とのX方向及びY方向の偏差を原木1の両端面ごとに求め、X方向の偏差については左右の往復動機構のモータ89へ各別に出し、案内87に沿って傾斜送り軸86により搬送爪70を前進させるとともに、エンコーダ70Aによって逐次検出した前進量を演算器100へ帰還させ、補正量を正確に制御する。また、Y方向の偏差については、左右の昇降機構のモータ83へ各別に出し、案内81に沿って縦送り軸82により傾斜梁69を下降させるとともに、エンコーダ83Aによって逐次検出した下降量を演算器100へ帰還させ、補正量を正確に制御している。

【0062】いま、図17において傾斜送り軸86の右下方向及び縦送り軸82の下方方向をそれぞれ座標上の正方向とする。そして、左右に位置する各傾斜梁69の搬送爪70の待機原点が、傾斜送り軸86上の始端（上端）より少し手前に設定されている場合、すなわち、仮軸芯と旋削軸芯とのX座標上の負方向への偏差予測を加味した位置に各傾斜梁69が待機されている場合には、芯出された原木1の両端面の前記X方向の偏差に対して、各搬送爪70を別個独立にその待機原点よりその偏差分だけ正方向あるいは負方向へ、モータ89の駆動によって予め位置調整した後、各搬送爪70を定距離だけ送り軸86に沿って前進させればよい。また、搬送爪70の待機原点が傾斜送り軸86の始端（上端）位置に設定される場合は、予め定距離に対し偏差分だけ加算若しくは減算した距離だけ、各搬送爪70を別個独立して前進させる。

【0063】一方、左右の傾斜梁69の待機原点が、縦送り軸82の上端より少し下がった位置、すなわち、仮軸芯と旋削軸芯とのY座標上の負方向への偏差予測を加味した位置に各傾斜梁69が待機していれば、芯出された原木1の両端面の前記Y方向の偏差に対して、各傾斜梁69を別個独立にその待機原点よりその偏差分だけ正方向あるいは負方向へ、モータ83の駆動によって予め昇降させた後、定距離だけ下降させればよい。また、各傾斜梁69の待機原点が縦送り軸82の上端位置であれば、予め定距離に対し偏差分だけ加算若しくは減算した距離だけ、各傾斜梁69を別個独立に下降させることになる。

【0064】次に、各偏差の補正をまず前者の方式より具体的に説明する。いま仮に、仮軸芯Oを座標上の原点（0, 0）とし、旋削軸芯Gの原木右端の座標値を（GRX, -GRY）、左端の座標値を（-GLX, GLY）とする。この場合、右搬送爪70は待機原点から（GRX）分だけ傾斜送り軸86上を後退し、また左搬送爪70は待機原点から（GLX）分だけ傾斜送り軸86上を前進し、その後、左右の搬送爪70は定距離前進する。一方、右傾斜梁69は待機原点から（GRY）分だけ縦送り軸82上を下降し、また左傾斜梁69は待機

原点から（GLY）分だけ縦送り軸82上を上昇し、その後、左右の傾斜梁69は定距離下降する。これにより、原木1の求められた旋削軸芯Gとベニヤレースのスピンデル68の中心とが合致することになる。

【0065】これが後者の方式によれば、上例の各座標値を前提として、右搬送爪70の定距離前進量から（GRX）の距離分だけ減算し、また、左搬送爪70の定距離前進量に（GLX）距離分だけ加算し、算定後の各距離分だけ各傾斜送り軸86上を左右の搬送爪70を前進させることになる。一方、右傾斜梁69の定距離下降量に（GRY）の距離分だけ加算し、また、左傾斜梁69の定距離下降量から（GLY）の距離分だけ減算し、算定後の各距離分だけ各縦送り軸86上を左右の傾斜梁69を下降させ、原木1の旋削軸芯Gをベニヤレースのスピンデル68の中心と合致させることになる。

【0066】従って、旋削軸芯Gの座標値が（0, 0）、すなわち、仮軸芯Oと同一であれば、右搬送爪70並びに左搬送爪70に関する各待機原点からの偏差補正は0であり、各傾斜送り軸86上の前進量は定距離となる。また、右傾斜梁69並びに左傾斜梁69も各待機原点からの偏差補正は0となり、各縦送り軸82上の下降量は定距離となる。

【0067】一方、図1におけるベニヤレースの鉋台Rの位置は、原木1の芯出し時のデータに基づいて最適位置に移動制御される。この制御系を図19の前記ブロック図により説明する。原木1の前記13箇所の断面輪郭データに基づいて、最大径検知器104が、前述のように得られた旋削軸芯Gの座標値から最も離れた位置である最大半径（最大回転半径）を算定する。この演算結果は、鉋台演算器103へ出力された後、送り軸W上の鉋台Rを進退させる送り軸モータUへ伝達され、かつ鉋台Rの位置は鉋台位置検知器Vに基づき、前記鉋台演算器103へ帰還されている。

【0068】従って、当該原木1が搬送爪70によって芯出し位置から傾斜梁69上をベニヤレースのスピンデル68まで搬送される間に、ベニヤレースの鉋台Rは芯出し後の演算結果に伴い、送り軸W上を進退して当該原木1の最大回転半径に若干の余裕分を加味した位置に待機している。したがって、搬送爪70からベニヤレーススピンデル68のチャックに把持変換された当該原木1は直ちに切削され始めることになる。

【0069】なお、本実施例においては、原木1の長手方向にほぼ密接して連なる接触式の複数の検知体59のうち、原木1の両端部近傍並びに中央部の検知体59に対応する3断面のデータによって、原木1における最大直円筒の方向を求めているが、仮に原木1が比較的短かったり、捻り、曲がり等が少なければ、上記3断面ではなく、原木1の両端部近傍のみの2断面としてもよい。

【0070】また、以上の実施例では、輪郭検知器として変位腕61を利用した接触式の検知体59が用いられ

ていたが、これらを例えば図24のように、原木1の長さ方向にほぼ密接して連なる非接触式の輪郭検知器105に置換することも可能である。これには、レーザ光、電磁波（例えば遠外線、光電管による光等）あるいは、超音波等の伝播媒体を原木1の外周面に投射し、その反射を利用するもの（図25）を採用することができる。あるいは図26の輪郭検知器105のように、投光器105Aから原木1の外周部に向かって高さ方向に連なる多数条の光又は高さ方向に所定の幅をもつ光帯を投射し、原木1の外周部で遮蔽されずに反対側の受光器105Bに到達した光の量を計測して原木1の断面輪郭を求める方式のものを採用することも可能である。

【0071】さらに、前述の傾斜梁69に代えてスイング部材、例えば図27～図29に示すような一対の伸縮式のスイングアーム110を用いることもできる。図27に示すように、これらのスイングアーム110は、原木芯出し位置Pで旋削軸芯が求められた原木1をベニヤレーススピンドル68まで搬送するものであって、原木1の長さ方向に相対向して設けられ、フレーム112の上部により垂直面で互いに独立してスイング可能に、かつ互いに接近・離間可能に支持されている。そして、これらのスイングアーム110は、図28の各スイングモータ113により所定角度スイングさせられるとともに、各シリンダ114により各ガイド115に沿って接近・離間させられる。

【0072】図27に示すように、各スイングアーム110は、上端部を支点としてスイングする本体部110Aと、この本体部110Aにその長手方向において移動可能に連結された伸縮部110Bとを備えている。この伸縮部110Bがねじ状の送り軸116に螺合され、アーム伸縮用のモータ117が送り軸116を正逆両方向に回転させることにより、伸縮部110Bが本体部110Aに対して移動し、これによりスイングアーム110の全体としてのアーム長が伸縮するようになっている。更に、各伸縮部110Bに搬送爪118が固定されており、各搬送爪118の位置座標は、スイングアーム110の基準位置からのスイング角度 $\theta$ と、スイングアーム110のアーム長さ $r$ 、言い換えれば伸縮部110Bの本体部111Aに対する移動量とで決まり、これは極座標を前提とするものとなる。

【0073】そして、ログホールコンベヤ120で搬送されてきた原木1は、フックコンベヤ121を経て受台122の上方で停止し、受台122の上昇により原木芯出し位置Pへ位置させられる。ここで、原木1は前述のような一対の把持爪により仮軸芯で把持され、かつほぼ1回転させられることに基づき、原木1の旋削軸芯が求められる。これらの内容は前述した実施例と同様であるため詳しい説明は省略する。なお、この芯出し工程で図15又は図24等に示したような接触式又は非接触式の輪郭検知器が用いられるが、煩雑さを避けるために、そ

れらの輪郭検知器は図27～図29では省略されている。

【0074】旋削軸芯が算出された原木1は、その両端上部において図29の一対のスイングアーム110の各搬送爪118で把持される。そして、図27のように一対のスイングアーム110が原木1を支持してベニヤレースのスピンドル68側へスイングする。この際、鉋台Rで支持された旋削刃Sの反対側に位置するバックアップロー装置Tに原木1が当たらないようにするために、スイングアーム110が一旦収縮（伸縮部110Bの上昇）し、そのバックアップロー装置Tの上を原木1が通過した後、スイングアーム110が伸長（伸縮部110Bの下降）して、原木1をベニヤレースのスピンドル68に位置させる。

【0075】なお、原木1の仮軸芯と旋削軸芯との偏差は、スイングアーム110の搬送爪118により補正されなければならないが、その補正は、芯出し位置の原木1をスイングアーム110が把持する前に行ってもよいし、把持した後、原木1の搬送中に行ってもよい。いずれにしても、上記偏差量はスイングアーム110のスイング角 $\theta$ と、そのアーム長さ（伸縮部110Bの移動距離） $r$ との極座標に変換されて、その偏差を解消するように各スイングアーム110の各搬送爪118が互いに独立に、各々のモータ113及び117により位置補正されることとなる。その他の内容は前述の実施例と同様であるため、説明は省略する。

【0076】なお、図30に示すように、原木1を仮軸芯Oのまわりに回転させて旋削軸芯を求める際、原木1の長さ方向に互いに対向して、光電式、レーザ光式、電磁波式あるいは超音波式等の最大回転半径検知器126を設けることもできる。例えば、原木1の一端側に位置する投光器126Aから、多数条又は帯状の光を、原木1の他端側に位置する受光器126Bに向かって発光し、受光器126Bで受けられた光に基づき、原木1の最大回転半径を求め、これを前記鉋台Rの待機位置にフィードバックする。この場合、原木1の長手方向における複数の断面輪郭を求めるために、適宜の輪郭検知器125を原木1の長さ方向にほぼ密接して連ねること、あるいは所定間隔で設けることが望ましい。

【0077】以上の幾つかの実施例は、あくまでも例示に過ぎず、本発明はこれら実施例の記載に限定して解釈されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の全体の動きを模式的に示す説明図。

【図2】本発明の一実施例を示す平面図。

【図3】図2の側面図。

【図4】図1のA部の拡大側面図。

【図5】図4の正面図。

【図6】図1のB部拡大平面図。



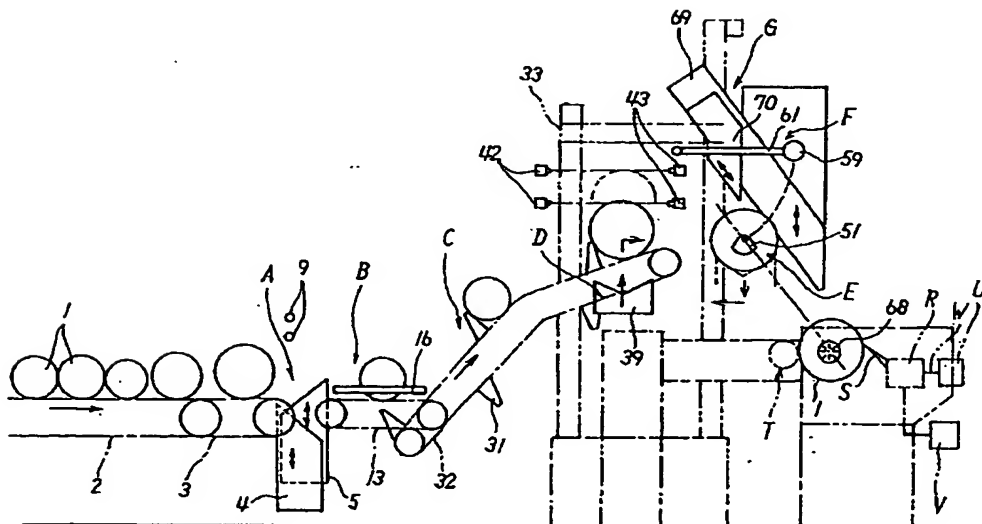
【図7】図6の正面図。  
 【図8】図1のC部の拡大側面図。  
 【図9】図8の要部拡大正面図。  
 【図10】図1のD部の拡大側面図。  
 【図11】図1のD部近傍における作用説明図。  
 【図12】図1のD部上側の平面図。  
 【図13】仮軸芯の算出手法の説明図。  
 【図14】図1のE部の拡大正面図。  
 【図15】図1のF部の拡大平面図。  
 【図16】図15の拡大側面図。  
 【図17】図1のG部の拡大側面図。  
 【図18】図17の側面図。  
 【図19】本発明の一実施例における制御系を示すブロック線図。  
 【図20】最大内接円の算出の一例を概念的に示す説明図。  
 【図21】原木の仮軸芯と旋削軸芯との関係を概念的に示す説明図。  
 【図22】図21の別角度からみた説明図。  
 【図23】図21に対応する座標を概念的に示す説明図。  
 【図24】非接触式の輪郭検知器の配置形態の一例を示す説明図。  
 【図25】反射方式による輪郭検知の一例を示す説明図。  
 【図26】透過方式による輪郭検知の一例を示す説明図。  
 【図27】本発明の別の実施例（スイングアームを用いたもの）の側面図。  
 【図28】図27の平面図。

【図29】図27の正面図。  
 【図30】更に別の実施例の説明図。

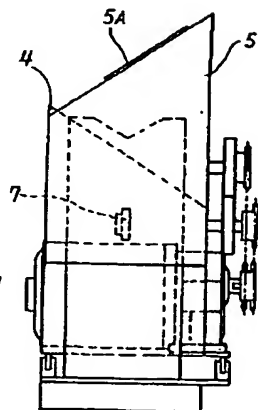
【符号の説明】

- 1 原木
- 2 ログホールコンベヤ
- 3 中継コンベヤ
- 13 受渡しコンベヤ
- 39 受台
- 42 投光器
- 43 受光器
- 48 把持用シリンダ
- 51 把持爪
- 52 モータ
- 56 ロータリエンコーダ
- 58 横梁
- 59 検知体
- 61 変位腕
- 62 腕持上げ用シリンダ
- 66 腕スライド用シリンダ
- 68 ベニヤレースのスピンドル
- 69 傾斜梁
- 70 搬送爪
- 79 傾斜梁用シリンダ
- 82 縦送り軸
- 86 傾斜送り軸
- 110 スイングアーム
- 110A 本体部
- 110B 伸縮部
- 118 搬送爪

【図1】

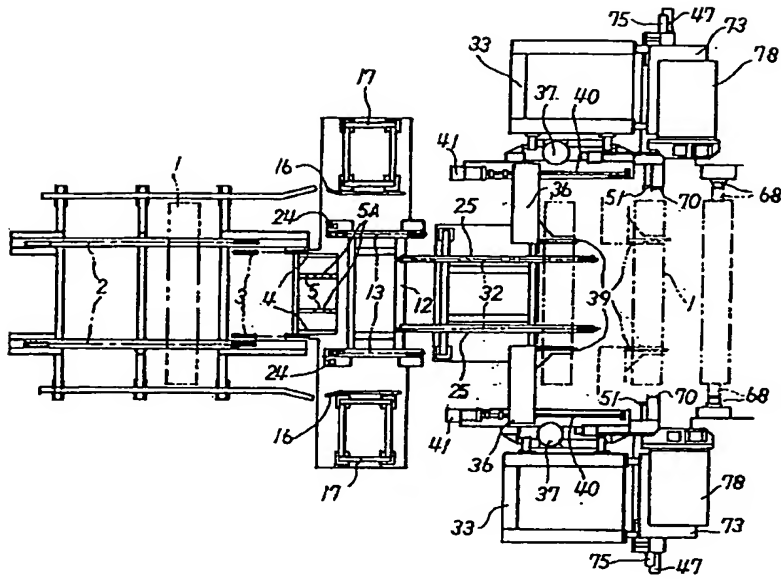


【図4】

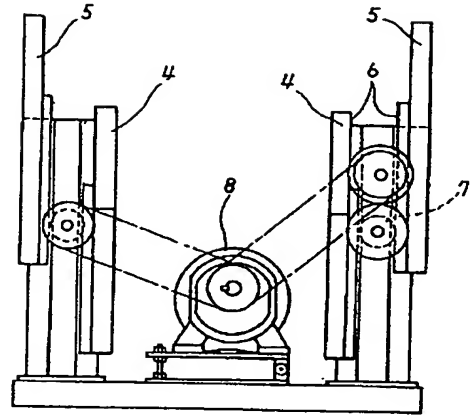




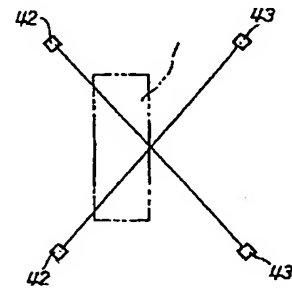
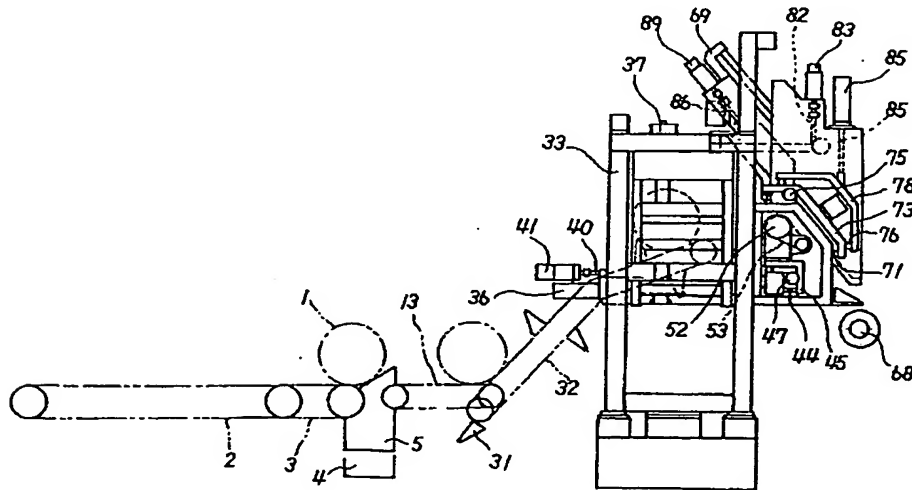
【図2】



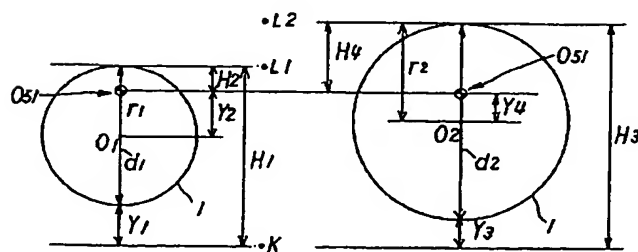
【図5】



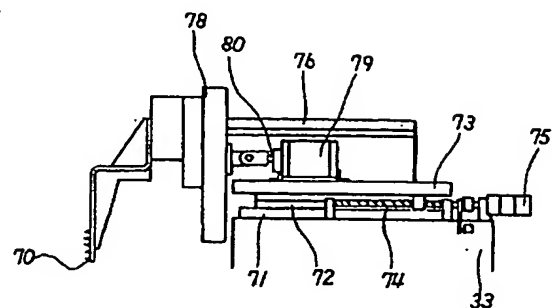
【図3】



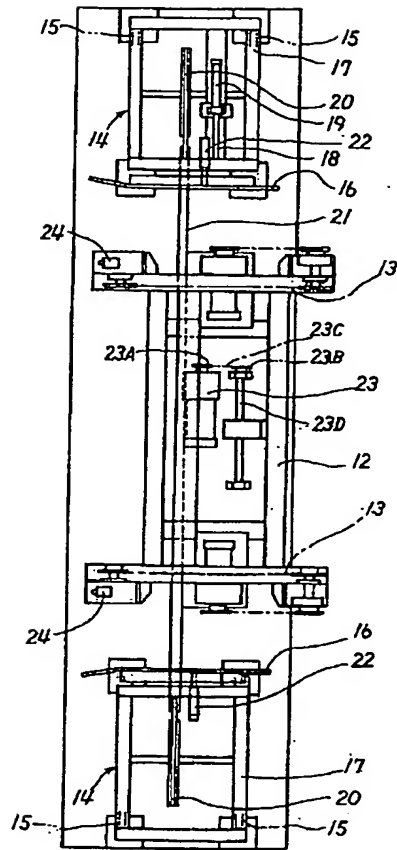
【図13】



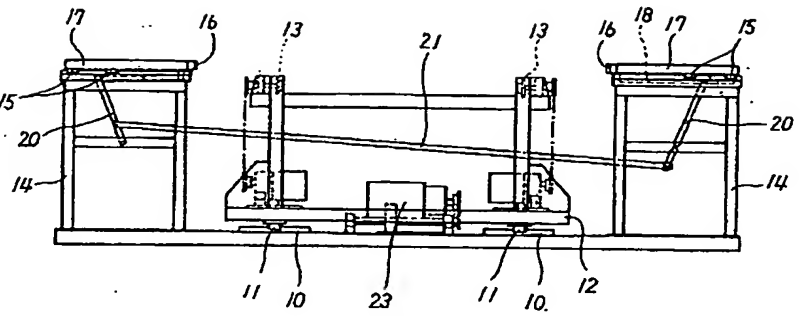
【図18】



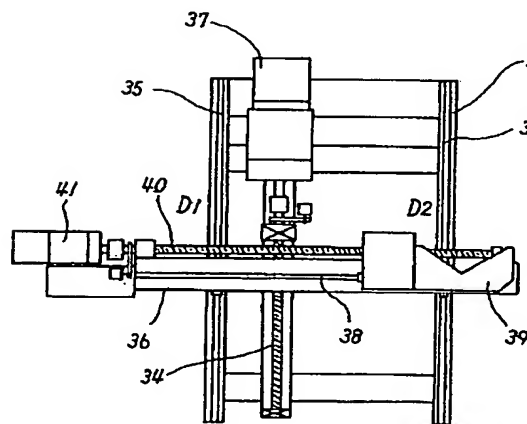
【図6】



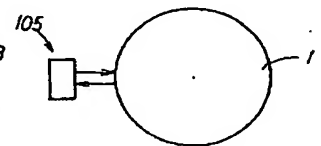
【図7】



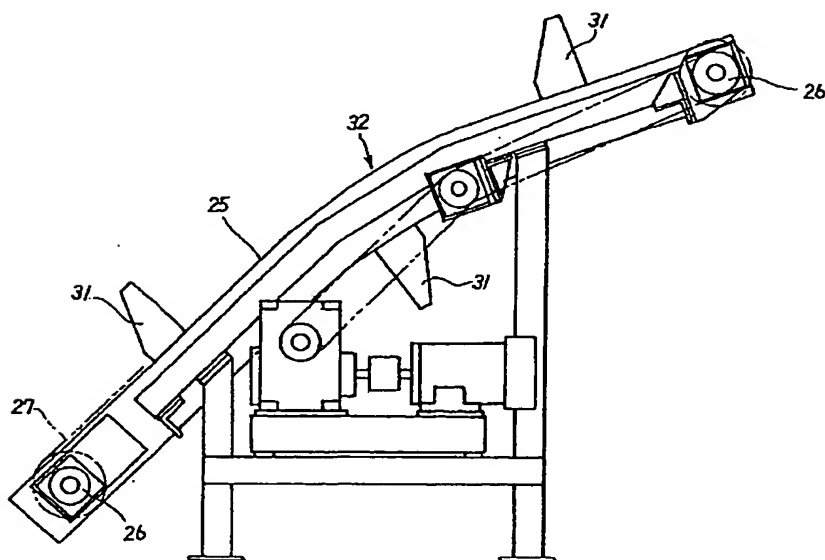
【図10】



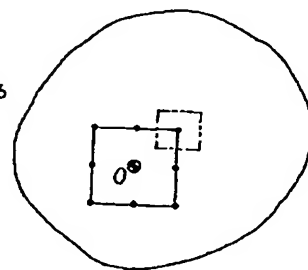
【図25】



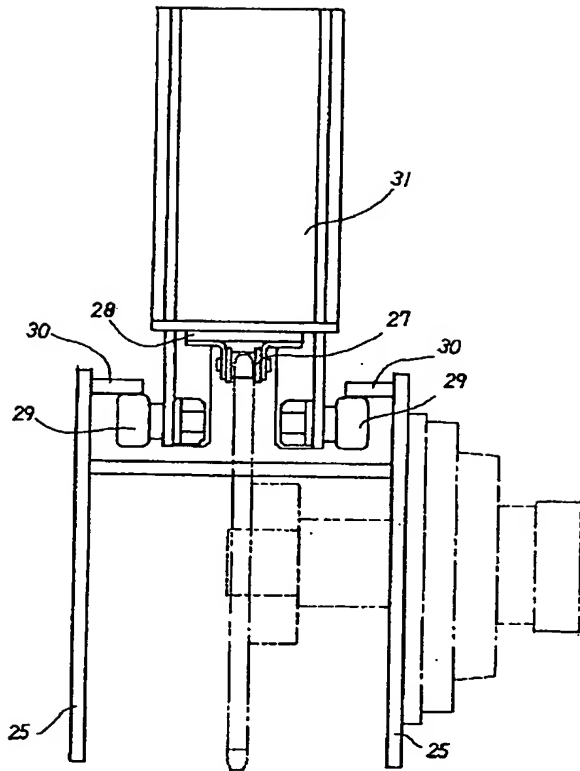
【図8】



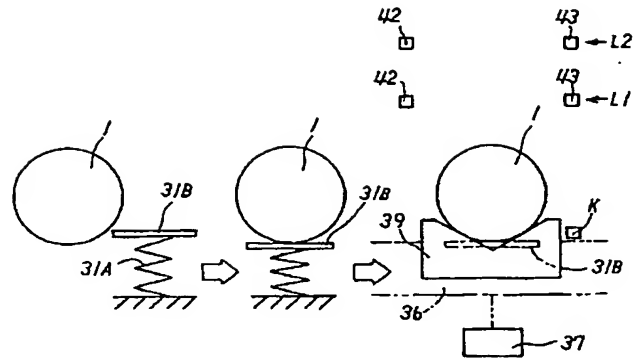
【図20】



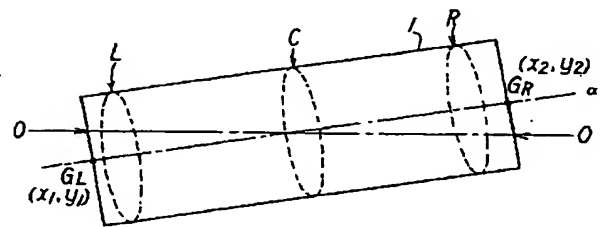
【図9】



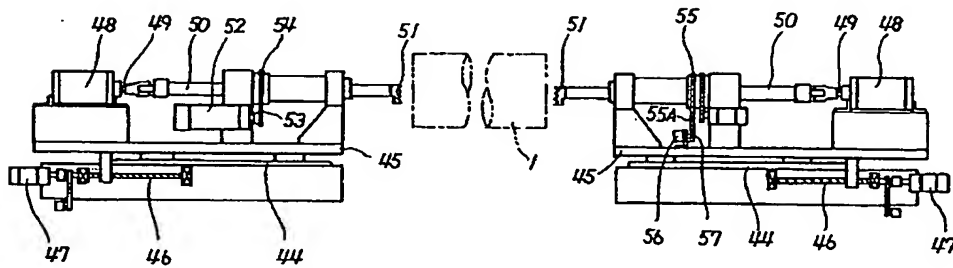
【図11】



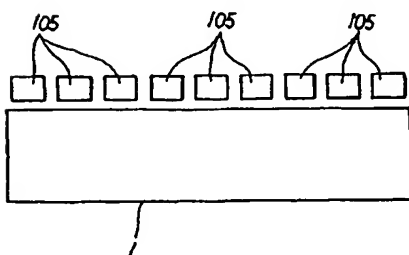
【図21】



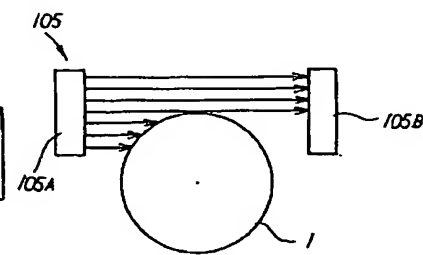
【図14】



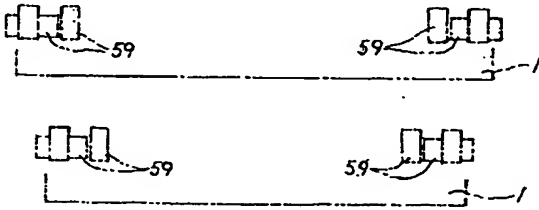
【図24】



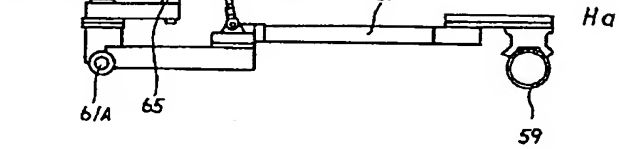
【図26】



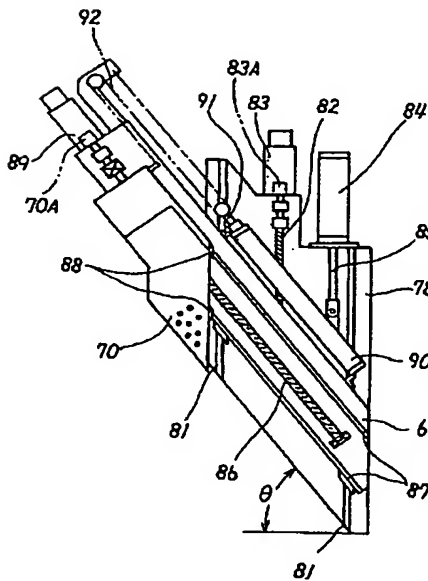
【图 15】



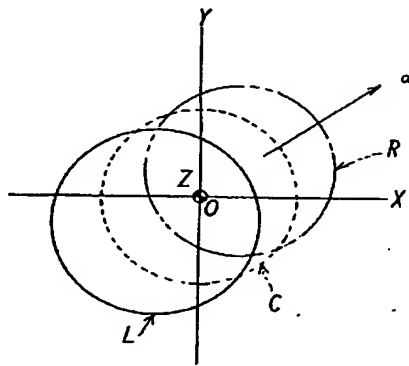
【图 16】



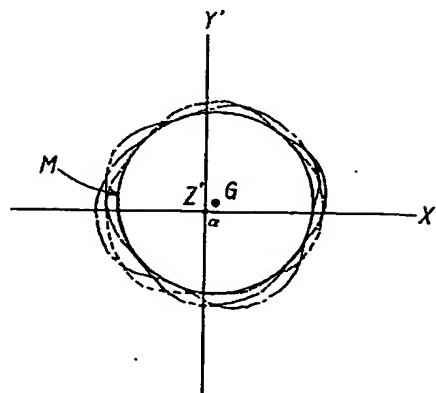
【图 17】



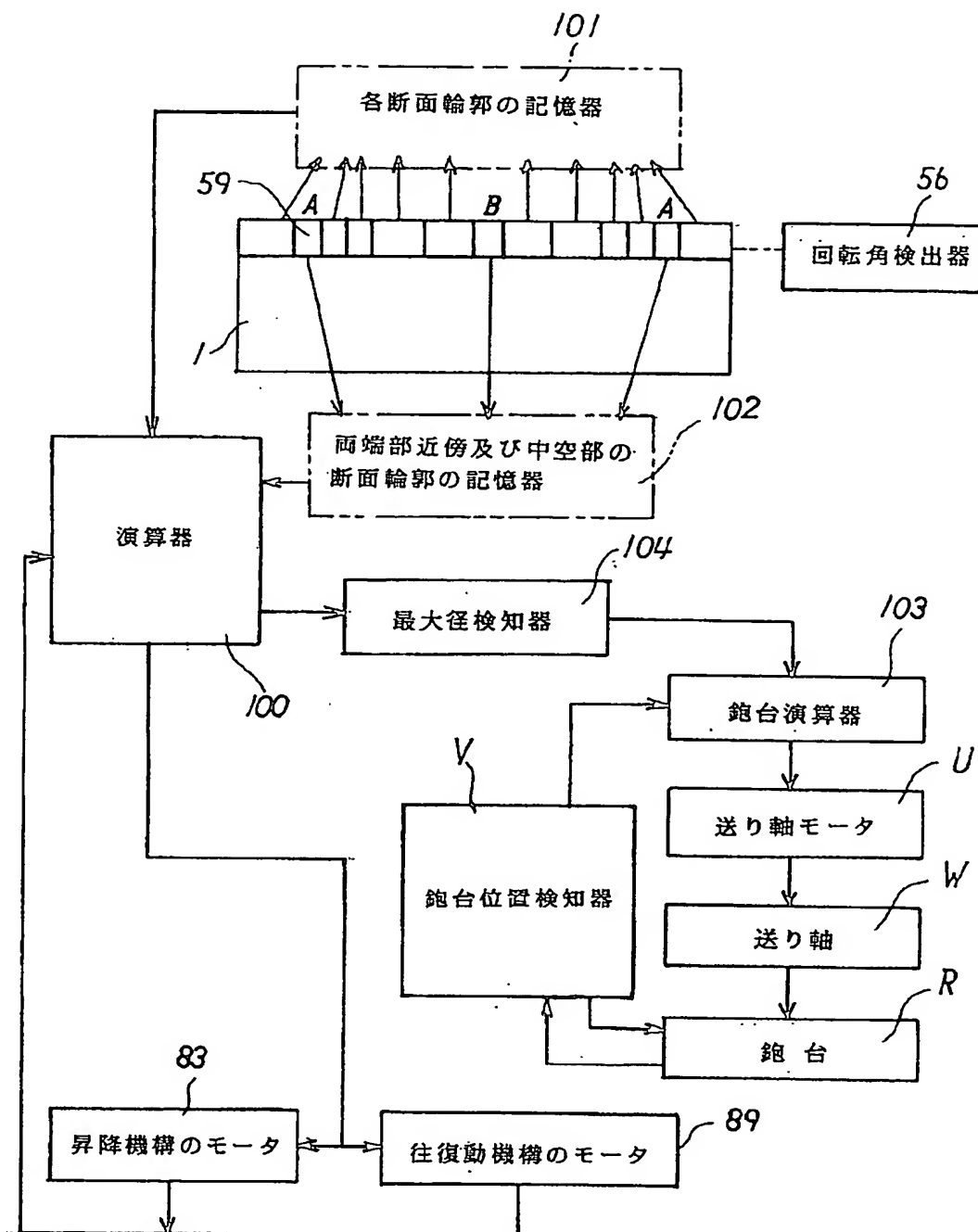
【图 22】



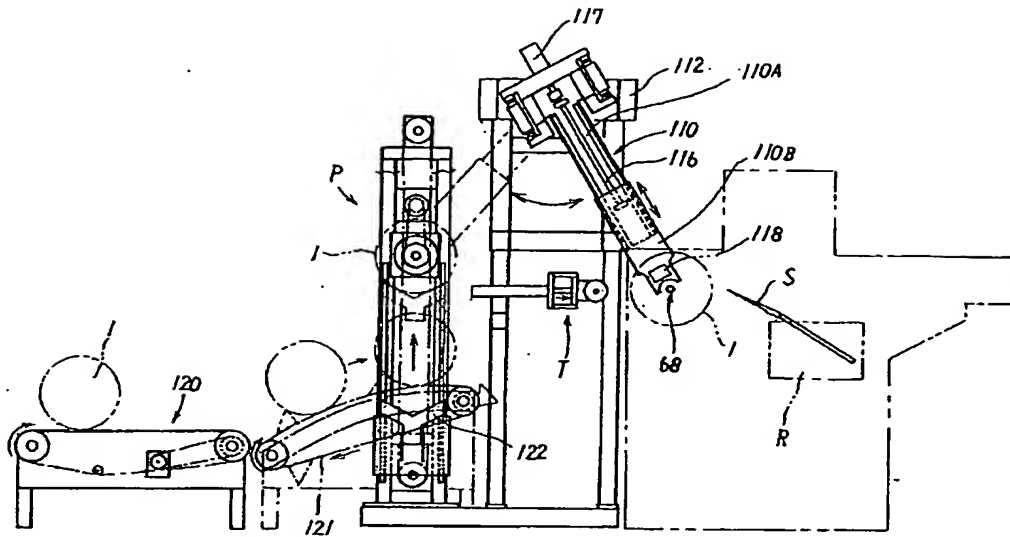
【図 23】



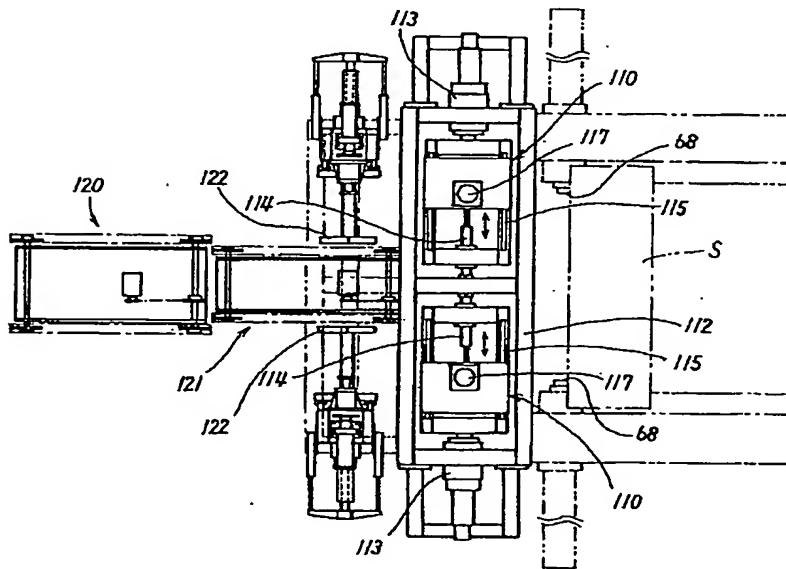
【図19】



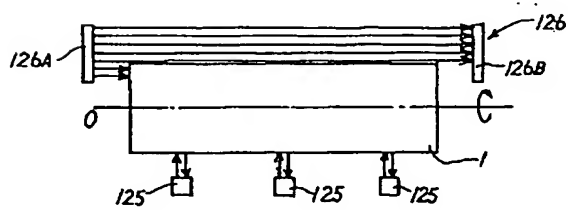
【图 27】



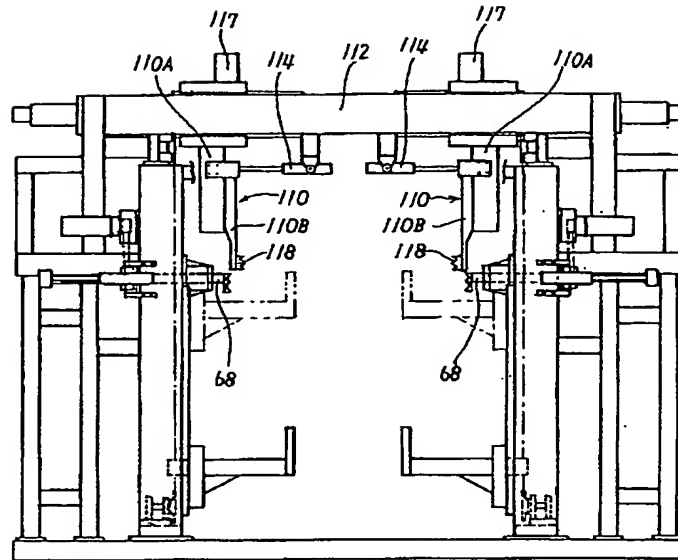
【圖 28】



【図 30】



【図29】



フロントページの続き

(72) 発明者 村上 正徳  
愛知県小牧市大字久保一色1054番地 田県  
荘104号

(72) 発明者 陸浦 鉄太郎  
愛知県丹羽郡大口町萩島二丁目3番地の1  
(72) 発明者 塚下 則幸  
愛知県小牧市本庄郷浦2597の343